

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspio,

ROYAUME DE BELGIQUE



SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

N° 518452

demande déposée le 14 mars 1953 à 13 h.10' ;

brevet octroyé le 31 mars 1953.

PERENA S.A., résidant à SCHAAN (Liechtenstein).

PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR PRÉCISER LA POSITION ET LA TRAJECTOIRE DE
CHEVILLES À ENFONCER AU MOYEN DE DISPOSITIFS DE TIR.

(ayant fait l'objet de demandes de brevets déposées en Suisse le 14 mars 1952 au nom de M. Hilti et d'une demande de brevet déposée en Autriche le 29 décembre 1952 - déclaration de la déposante -).

La présente invention concerne des procédés et des dispositifs pour préciser la position et la trajectoire de projectiles d'ancrage à enfoncer au moyen de dispositifs de tir, tels qu'ils peuvent trouver leur application, de préférence dans la technique de la construction, sous forme de clous, de boulons filetés, d'entretoises, de boulons d'ancrage, de goujons.

On a déjà cherché à préciser la position et la trajectoire de tels projectiles d'ancrage en munissant les projectiles d'ancrage d'éléments de guidage rigides, par exemple de corps raccordés cylindriques qui déterminent de leur côté la position du projectile dans le canon du dispositif de tir et qui, par leur efficacité comme mode de guidage du projectile d'ancrage pendant son passage à travers le canon, doivent influencer favorablement aussi le trajectoire du projectile. Or, il appartient à l'essence même des corps raccordés de ce genre qu'ils ne possèdent qu'une longueur axiale relativement faible. Il n'est pas non plus possible de les introduire dans le canon avec un siège serré ou un siège coulissant parce que, dans le genre particulier d'application de tels dispositifs de tir, en particulier dans la technique de la construction, il faut tenir compte d'un traitement relativement brutal tant des dispositifs de tir eux-mêmes que des projectiles d'ancrage. En conséquence, avec une telle exécution des projectiles d'ancrage ou de leurs éléments de guidage, les corps étrangers qui interviennent toujours dans de tels travaux, sous forme de poussières, de limaille d'acier, de limaille de fer, d'éclats de pierre ou de béton, de sable, de mortier, de crasse, etc., rendraient impossible d'une manière générale l'introduction du projectile d'ancrage dans le canon. Il se produit donc dans tous les cas un certain jeu du guidage entre le projectile d'ancrage et le canon. Les deux circonstances ont pour effet qu'il intervient un mouvement de bascule du projectile d'ancrage dans le canon du dispositif de tir. L'angle de basculement est d'autant plus grand que l'élément de guidage est plus court et que le jeu

entre l'élément de guidage et le canon est plus grand. En outre, la longueur du projectile d'ancrage est un facteur qui détermine la valeur absolue du déplacement de la pointe du projectile d'ancrage par rapport à l'axe du canon. On peut donc observer dans la pratique que la pointe du projectile d'ancrage ne trouve que contre la paroi du canon une butée qui limite ainsi l'angle de basculement, lequel, sans l'intervention de cette butée, deviendrait encore plus grand. Il est évident que des projectiles d'ancrage tirés de cette façon présentent une trajectoire absolument irrégulière, qu'en particulier le projectile d'ancrage ne pénètre pas, suivant le prolongement virtuel de l'axe du canon, dans le corps fixe destiné à recevoir ce projectile d'ancrage et qu'on en arrive, le cas échéant, à des coups portant transversalement et à un rebondissement du projectile d'ancrage, ce qui a pour effet de compromettre au plus haut point le service et la sécurité des personnes qui se trouvent alentour.

Les problèmes qui en résultent sont résolus par le fait que, conformément à l'invention, le projectile d'ancrage est aligné axialement dans le canon avant de quitter la bouche du canon du dispositif de tir, indépendamment du guidage du projectile d'ancrage qui permet un basculement de ce projectile par suite de l'intervention d'un certain jeu entre le canon et le projectile d'ancrage. Cet alignement axial peut être constitué tout d'abord du fait que l'axe longitudinal du projectile est amené au moins dans une position parallèle à l'axe du canon du dispositif de tir. Il existe, en outre, la possibilité d'un alignement avec centrage simultané de l'axe longitudinal du projectile d'ancrage sur l'axe du canon. On peut, enfin, maintenir cet alignement ou ce centrage, ou les deux, pendant le guidage du projectile à travers le canon, que l'on comprenne indifféremment, par cet alignement, la position parallèle mentionnée tout d'abord, ou directement le centrage. Il y a naturellement aussi la possibilité de combiner ensemble ces différentes sortes d'alignement, pour atteindre finalement le maximum de précision par le fait que l'on prend soin d'obtenir, par la combinaison du centrage et du guidage centrant, une coïncidence absolue entre l'axe mathématique du canon et l'axe longitudinal du projectile avant le tir et lors du tir, ainsi que pendant le guidage du projectile à travers le canon.

Les divers degrés ainsi caractérisés dans l'obtention de la précision de la position et de la trajectoire du projectile peuvent être à leur tour réalisés en détail par une série de mesures. Il existe tout d'abord la possibilité de soutenir, avant le tir, un projectile d'ancrage introduit dans le canon au moins en deux points de son extension longitudinale, dont la distance exclut tout basculement de l'axe longitudinal du projectile. Même si l'on ne parvient pas, dans un cas de ce genre, à provoquer le centrage absolu de l'axe longitudinal du projectile, on atteint tout au moins la position parallèle, déjà mentionnée, par rapport à l'axe mathématique du canon, de sorte que l'axe longitudinal du projectile reçoit déjà la position permettant une pénétration sûre du projectile d'ancrage, dans la direction de son axe longitudinal. On peut encore maintenir ce soutien même pendant le tir de façon qu'intervienne simultanément le guidage voulu. Mais le procédé peut être encore sensiblement complété en déplaçant le projectile d'ancrage après son introduction dans le canon du dispositif de tir, mais avant le tir, de façon telle que l'axe longitudinal du projectile coïncide avec l'axe du canon du dispositif de tir. Pour obtenir un tel déplacement on dispose des moyens les plus divers. On pourrait, par exemple, faire agir un champ magnétique sur le projectile de façon telle que le déplacement envisagé et, avec lui, le centrage voulu interviennent. Mais un simple déplacement mécanique est plus simple, un tel déplacement pouvant être exécuté en particulier à l'aide d'un instrument de centrage. On peut, en outre, déplacer le projectile après le coup, mais avant que le projectile n'ait quitté le canon, de façon telle que la coïncidence voulue de l'axe longitudinal du projectile et de l'axe mathématique du canon du dispositif de tir intervienne. Ce procédé sera lui aussi opportunément exécuté de façon telle que le déplacement ait lieu d'une façon purement mécanique. Il existe enfin la possibilité d'aligner le projectile d'ancrage déjà avant le coup au moyen de forces produites perpendiculairement à l'axe du projectile et dans un rapport de symétrie de rotation avec cet axe,

de le centrer et de le guider à travers le canon en maintenant les influences de ces forces.

Les dispositifs destinés à l'exécution de ce procédé sont relativement simples. Ils se caractérisent par des moyens d'alignement efficaces dans le sens axial pour le projectile d'ancrage qui sont constitués et disposés indépendamment d'éléments de guidage du projectile d'ancrage permettant un basculement de ce projectile d'ancrage par suite de l'existence d'un jeu entre le canon et le projectile. Si l'on se contente, dans la première approximation au tir de précision, d'une parallélisation de la position de l'axe du projectile d'ancrage par rapport à l'axe du canon, on devrait disposer sur le corps du projectile d'ancrage au moins deux éléments de guidage à une distance excluant tout basculement de l'axe longitudinal du projectile. Comme les projectiles d'ancrage de ce genre comportent généralement un corps fileté qui, après la pénétration du projectile d'ancrage, doit devenir efficace à la façon d'un boulon saillant, on peut constituer de tels dispositifs de la manière la plus simple en disposant sur les parties terminales du corps fileté de tels projectiles d'ancrage deux rondelles taraudées de guidage. La disposition de la rondelle de guidage la plus proche de la pointe du projectile d'ancrage procure l'avantage qu'elle peut être, en outre, utilisée comme butée déterminant la profondeur de pénétration du projectile d'ancrage, la mobilité de la rondelle sur le corps fileté permettant un réglage particulièrement facile de la profondeur de pénétration, sans que la stabilisation et l'alignement de la position du projectile d'ancrage doivent y perdre quoi que ce soit. De tels éléments de guidage sont naturellement aussi efficaces pendant le tir, de sorte que non seulement la position, mais encore la trajectoire du projectile se trouvent précisées. Naturellement, l'obtention, en plus de l'alignement, d'un centrage direct est uniquement fonction du jeu entre les éléments de guidage et les parois du canon. Comme de telles rondelles ne comportent que de très petites surfaces périphériques, qu'il est très facile de maintenir propres, puisqu'il est possible de conserver par ailleurs ces rondelles de guidage dans des récipients particuliers, à l'abri de l'accès des corps étrangers, on peut aussi appliquer de telles mesures pour centrer la position du projectile et pour préciser, en outre, directement la trajectoire du projectile.

Une autre forme d'exécution des dispositifs servant à l'application du procédé d'alignement consiste en un mandrin susceptible d'être introduit dans le canon avant le tir, avec un ajustage exact, et susceptible également d'être extrait du canon avant le tir, le dit mandrin comportant un évidement constitué avec un siège bien ajusté pour recevoir le projectile d'ancrage. A l'aide d'un tel instrument de centrage, on peut ainsi centrer le projectile d'ancrage indépendamment de la constitution de ses guides et de la position qui leur est donnée lors de l'introduction dans le canon. Comme ce centrage peut être effectué immédiatement avant le tir, il subsiste même pendant le tir, ce qui permet d'obtenir un tir de précision. Le centrage subsiste également du fait que l'on isole les projectiles d'ancrage par rapport au magasin de cartouches généralement au moyen de rondelles de joint et d'arrachement qui sont coincées entre la chambre à cartouches et le magasin de cartouches. Comme ces rondelles sont minces et par suite facilement déformables, elles conservent sans difficulté la position centrée qui est donnée à leur point d'application sur les chevilles.

Naturellement, de tels dispositifs peuvent être aussi appliqués conjointement, dans la mesure où cela paraît nécessaire d'une manière générale.

On peut également réaliser des dispositifs du genre indiqué en prévoyant des corps annulaires susceptibles d'être introduits dans le canon du dispositif de tir avant le tir, avec un ajustage exact, et pourvus d'un passage cylindrique creux pour le projectile d'ancrage, la conformation de ces corps annulaires étant déterminée, le cas échéant, par leur constitution sous forme d'élément en tôle emboutie, de façon qu'ils interviennent comme rondelles plates après la pénétration du projectile d'ancrage. Ces corps annulaires possèdent, dans le sens perpendiculaire à l'axe du canon, une ri-

gidité relativement élevée qui leur permet d'aligner et, le cas échéant, de centrer le projectile d'ancrage, et, en outre, de le guider dans la position alignée ou centrée. Du fait que leur exécution sous la forme de corps creux permet, sous l'effet de la compression de ces corps annulaires lors du tir, leur transformation en rondelles plates, ils ne nuisent pas à la pénétration du projectile, mais ils agissent au contraire comme rondelles d'épaisseur, ou bien ils peuvent être utilisés comme moyen de réglage pour la profondeur de pénétration du projectile. Naturellement de tels dispositifs peuvent être également réalisés dans des combinaisons, choisies à volonté, avec les dispositifs mentionnés plus haut.

Des dispositifs de ce genre peuvent être, en outre, constitués, de différentes façons, d'une manière particulièrement favorable pour remplir leur mission si on donne à leurs passages pour le projectile d'ancrage une forme légèrement conique. Il résulte de cette forme, selon l'angle plat du coin, des forces directrices extrêmement puissantes qui sont à même de centrer le projectile rapidement et de façon sûre. Il n'est pas nécessaire à cet égard de donner à ces éléments de guidage une constitution métallique. On peut aussi utiliser des résines et autres matières synthétiques ou des matières qui se liquéfient sous l'effet de la pression ou qui brûlent ou se consomment sous l'effet du développement de la chaleur qui se produit lors de la pénétration du projectile.

Il existe enfin la possibilité de maintenir le projectile d'ancrage dans une calotte cylindrique creuse allongée avec une application légèrement élastique des parois extérieures de la calotte contre le canon. Du fait de cette constitution élastique de la paroi extérieure de la calotte il se produit des forces dirigées perpendiculairement à l'axe longitudinal du projectile et qui se manifestent avec une parfaite symétrie de rotation par rapport à cet axe, ces forces offrant un effet d'alignement et de centrage particulièrement sûr. Les réactions qui se produisent sous l'effet de l'élasticité peuvent être facilement vaincues lors de l'introduction du projectile d'ancrage, étant donné que dans ce cas l'inclinaison en forme de coin plat agit inversement, l'exercice d'une force axiale relativement faible faisant intervenir des forces radiales considérables, dirigées perpendiculairement à l'axe longitudinal du projectile d'ancrage qui surmontent les forces élastiques. Pour produire ces forces élastiques, il n'est pas nécessaire de constituer la paroi extérieure de la calotte avec des fentes ou des interstices quelconques. Il existe aussi la possibilité de constituer la calotte de façon telle que, lors de l'introduction de la calotte dans le canon, il se produise seulement des modifications de forme élastiques ou plastiques pour la production desquelles la force d'introduction dont on dispose dans le sens axial suffit. De telles calottes présentent une série d'autres avantages. Elles permettent tout d'abord de déterminer la position de projectile d'ancrage lors du tir en un point à volonté de l'étendue longitudinale du canon du dispositif de tir. Ceci est important parce que, de ce fait, l'espace que le gaz de poussée trouve devant lui immédiatement après sa formation lors du départ du coup est modifié. Ceci permet de doser les forces qui viennent agir sur le projectile d'ancrage et de régler la profondeur de pénétration du projectile d'ancrage d'une façon extrêmement simple et extrêmement variée. Il existe, en outre, la possibilité de combiner de telles calottes avec des rondelles d'arrachement et de joint, de façon à réaliser, en plus de l'effet d'alignement de la calotte, un effet additionnel d'alignement et de joint qui garantit que la poussée des gaz de poussée est intégralement utilisée.

Mais on n'est pas tenu d'utiliser justement des calottes cylindriques creuses et étendues dans le sens longitudinal, avec un léger serrage élastique des parois extérieures de la calotte contre le canon. On peut aussi produire les forces élastiques nécessaires d'une autre façon, par exemple en maintenant le projectile d'ancrage dans des corps enroulés en forme de pas de vis. On peut réaliser ce maintien même sans serrage élastique du corps enroulé en forme de pas de vis, parce que le grand nombre des pas de vis qui entrent en contact permet d'obtenir facilement une longueur de guidage qui suffit pour aligner intégralement et même pour centrer le projectile d'ancrage.

ge dans le canon. Mais si l'on constitue les moyens de maintien sous la forme de ressorts hélicoïdaux, il est naturellement facile à concevoir et simple d'utiliser les propriétés élastiques naturelles de ces corps, pour pouvoir assurer, dans ce cas encore, un centrage irréprochable par la mise en jeu de forces se trouvant dans un rapport de symétrie de rotation, entre le projectile et le canon. Il suffit dans ce cas de déterminer, avec la longueur appropriée, l'épaisseur du fil métallique du ressort hélicoïdal de façon telle que le ressort hélicoïdal puisse, d'une part, être vissé, à la façon d'un écrou, sur un pas de vis toujours prévu sur le projectile d'ancrage et s'appuyer, d'autre part, avec une légère pression de ressort, contre l'alésage du canon. De telles constitutions des moyens d'alignement donnent lieu à un certain nombre d'autres avantages. Tout d'abord, le moyen d'alignement reste intégralement efficace même pendant le tir et lors du guidage du projectile à travers le canon, de façon qu'il en résulte un tir de précision. Ceci est d'une importance particulière pour le cas où le projectile d'ancrage vient heurter immédiatement, lors du tir, un élément constituant fait d'une matière très dure, par exemple un caillou se trouvant dans le béton, une armature d'acier, un fil d'acier ou un objet similaire. Alors que cette circonstance est sans importance dans le tir des armes à feu parce que le projectile a pris une énergie cinétique très considérable par suite de la distance relativement grande entre le canon et le but, les conditions sont toutes autres dans le tir avec des projectiles d'ancrage, parce que l'embouchure du canon est appuyée contre le but. Dans ce cas, l'énergie cinétique ne suffit pas pour empêcher l'intervention de forces transversales sur le projectile, mais on en arrive à une déviation de la pointe du projectile à un moment où le corps principal du projectile d'ancrage se trouve encore dans le canon. Si ce corps principal porte, selon la méthode habituelle, un filetage à son extrémité, ce filetage se trouve basculé contre le canon et est endommagé. Ceci ne se produit pas si ce filetage reste protégé par un ressort hélicoïdal contre tout contact direct avec les parois constituant l'alésage du canon, même dans le cas de la déviation sous l'effet des forces transversales qui interviennent. A ceci il faut ajouter que le grand nombre des spires du ressort hélicoïdal donne lieu à une sorte de joint en labyrinthe, de sorte que les gaz propulseurs sont utilisés de la façon la plus efficace. On peut ainsi parler de l'existence d'un maximum d'effet de joint avec un alignement complet simultané et un effet de protection contre les forces transversales. Les ressorts hélicoïdaux n'ont qu'un faible poids tout en ayant les meilleures propriétés de guidage, et ils sont, en outre, d'un prix modique. Sous l'effet de la tension radiale qui se produit, il devient possible, grâce au maintien automatique dans le canon, de mesurer l'espace des gaz de poussée avant le tir et, par là même, de régler de façon efficace, simple et commode, la profondeur de pénétration. Par suite de l'effet de joint, les rondelles d'arrachement et de joint peuvent rester absentes, sans être toutefois superflues dans des cas particuliers. Enfin, on peut utiliser des calibres de projectiles d'ancrage pour des alésages du canon qui ne seraient plus applicables si l'on munissait les projectiles d'ancrage d'éléments cylindriques de guidage; par exemple, des chevilles comportant un pas de vis de 5/16 de pouce peuvent être encore tirées avec des canons d'un calibre de 8mm, tandis que, dans le mode d'exécution habituel des projectiles d'ancrage, on devrait employer un calibre plus grand.

On ne peut toutefois utiliser des ressorts hélicoïdaux que dans le cas des projectiles d'ancrage comportant un filetage extérieur, si l'on attache de l'importance à la fixation du ressort hélicoïdal par le filetage. Par contre, on peut naturellement passer le ressort hélicoïdal sur des surfaces de retenue correspondantes du projectile d'ancrage si l'on renonce à cette fixation ou si on la réalise d'une autre façon, le cas échéant au moyen de rondelles axiales d'écartement. Mais si, au contraire, on se trouve en présence de projectiles d'ancrage comportant un taraudage, il est opportun de constituer les organes d'alignement sous la forme de ressorts d'écartement exécutés en épingles à cheveux avec des branches cintrées de façon convexe. Du fait de leur exécution sous la forme de ressorts d'écartement, les extrémités de ces ressorts s'appliquent contre le canon et elles alignent et cen-

trent le cas échéant le projectile d'ancrage. Les effets d'alignement et de centrage peuvent être encore améliorés si l'on applique sur les branches des ressorts d'écartement et perpendiculairement à leur sens longitudinal des prolongements qui sont adaptés au tracé de parois limitant l'alésage du canon, ces prolongements étant exécutés par exemple sous la forme de quarts de cercles ou de demi-cercles. Il en résulte, dans ce cas encore, une sorte de guidage par ressorts hélicoïdaux avec les avantages d'un tel guidage qui sont mentionnés ci-dessus.

La présente invention repose sur la reconnaissance de cet autre fait qu'un soutien qui détermine pour sa part et seul la position du projectile d'ancrage dans la masse sur laquelle on tire, doit présenter une solidité ou une résistance de matière telle que, si on donne à cette même pièce la mission du centrage, la résistance de cette pièce est également suffisante pour opérer le centrage. Il existe même, en outre, la possibilité de donner à la pièce d'usinage, avant le tir, une conformation donnant lieu au développement de forces de centrage plus grandes, tandis que, d'autre part, la même conformation peut être utilisée pour transformer une partie importante de l'énergie cinétique en un travail de modification de la forme, de façon que le projectile soit freiné de façon efficace et qu'il n'intervienne pas sur le soutien de forces de cisaillement auxquelles la résistance de la pièce d'usinage ne pourrait pas faire face. Cette conformation s'orientera toutefois essentiellement selon que le projectile d'ancrage est constitué comme support de la pièce d'usinage formant le moyen de centrage et le soutien, ou que l'on utilisera à cet effet le canon du dispositif servant au développement du choc des gaz de poussée. Dans les deux cas, on constituera la pièce d'usinage à partir de matériaux tenaces, déformables sous l'effet des forces de choc et résistants à la pression après la déformation, tels que, le cas échéant, le fer fondu, l'acier puddlé, des aciers fondus au creuset, et autres matériaux analogues. Dans les deux cas, la pièce d'usinage consiste opportunément en un corps creux ouvert du côté de la masse sur laquelle on tire et évidé au centre pour recevoir des parties amincies du projectile d'ancrage.

Mais si le projectile d'ancrage est constitué comme support de la pièce d'usinage, la section transversale de l'anneau de la pièce d'usinage qui entoure le projectile d'ancrage est avantageusement en forme de Z, la surface annulaire correspondant à l'une des branches parallèles de cette section transversale étant adaptée à la conformation de la partie du projectile d'ancrage sur laquelle elle s'appuie, tandis que la surface annulaire correspondant à l'autre branche parallèle de la section transversale en forme de Z appartient, au moins par un de ses bords, à la surface cylindrique creuse constituée par l'alésage du canon du dispositif de tir.

Il en résulte, d'une part, la production de forces de centrage extrêmement considérables, parce que la résistance élevée au flambage de la branche oblique du profil en Z est efficace à ce point que toutes les forces transversales qui se produisent même pendant le tir sont absorbées et transformées en forces de centrage, tandis que, d'autre part, le même profil ne résiste pas aux forces qui interviennent lors de la pénétration du projectile, de sorte que l'on parvient sans difficulté à la transformation du profil en Z dans le profil annulaire d'une rondelle de soutien.

Si, d'autre part, on fait appel au canon comme support de la pièce d'usinage, il est opportun de composer la section transversale de la pièce d'usinage d'une partie cintrée et d'une partie rectiligne, la surface annulaire correspondant à la partie cintrée de la section transversale appartenant, au moins par un des bords de la surface limitant le projectile d'ancrage, à un élément de contact d'une surface, tandis que la surface annulaire correspondant à la partie rectiligne est limitée par des plans parallèles au plan limitant la masse sur laquelle on tire. Dans ce cas, l'embouchure du canon comporte opportunément un évidement dans lequel peut être reçue la surface annulaire correspondant à la partie rectiligne de la section transversale.

Les dessins ci-joints montrent une série d'exemples d'exécution de l'invention, dans une représentation schématique.

La fig. 1 est une coupe longitudinale verticale à travers le dispositif de tir pour le projectile d'ancrage et montre un projectile d'ancrage introduit dans le canon de ce dispositif, avec des moyens d'alignement qui assurent au moins une position parallèle de l'axe longitudinal du projectile d'ancrage par rapport à l'axe du canon du dispositif de tir du projectile d'ancrage.

La fig. 2 montre, dans la même représentation, le dispositif de tir du projectile d'ancrage avec un instrument de centrage introduit dans son canon.

La fig. 3 montre une forme d'exécution avec des corps annulaires de centrage disposés dans le canon.

La fig. 4 montre une forme d'exécution différente de corps annulaires de ce genre.

La fig. 5 représente un projectile d'ancrage avec son maintien dans une calotte creuse faisant ressort.

La fig. 6 montre une forme d'exécution quelque peu différente de celle de la fig. 5.

La fig. 7 représente une forme d'exécution encore plus modifiée.

La fig. 8 montre une forme d'exécution dans laquelle le moyen d'alignement et de centrage est constitué sous la forme d'un ressort hélicoïdal.

La fig. 9 montre un moyen d'alignement pour une cheville pourvue d'un taraudage intérieur, sous la forme d'un ressort d'écartement.

La fig. 10 montre une vue antérieure d'un ressort d'écartement suivant la fig. 9.

La fig. 11 montre en coupe longitudinale verticale à travers le canon d'un dispositif pour le tir du projectile d'ancrage, prêt pour le tir, avec un projectile d'ancrage introduit et avec la pièce d'usinage qui, conformément à l'invention, doit trouver son application à la fois comme moyen de centrage du projectile et comme soutien déterminant la position du projectile d'ancrage dans la masse sur laquelle on tire.

La fig. 12 représente une phase de la pénétration du projectile d'ancrage dans la masse sur laquelle on tire.

La fig. 13 montre une autre phase de cette pénétration.

La fig. 14 montre enfin la phase de pénétration qui est réalisée à la fin du processus de pénétration.

La fig. 15 montre, dans la représentation en coupe de la fig. 11, un projectile d'ancrage avec une pièce d'usinage constituée conformément à l'invention et qui, contrairement à la fig. 11, n'est pas portée par le projectile d'ancrage, mais est maintenue dans le canon du dispositif de tir.

La fig. 16 montre de nouveau une phase du processus de pénétration.

La fig. 17 montre une autre phase de ce processus.

La fig. 18 montre la phase finale du processus.

La fig. 19 montre une forme d'exécution quelque peu différente d'une pièce d'usinage constituée conformément à l'invention.

Dans la fig. 1, la référence 1 désigne le canon, représenté schématiquement, du dispositif de tir avec le magasin à cartouches 2 qui sert à recevoir le porte-cartouches non représenté, tandis que la référence 3 désigne le filetage qui reçoit la culasse. Le projectile d'ancrage est constitué sous la forme d'une entretoise filetée. Il consiste par suite en la partie proprement dite de l'entretoise 4 qui est destinée à la pénétration lors du tir et, par là même, l'ancrage du corps fileté 5, lequel, après le tir, fait saillie à la façon d'une entretoise au-dessus du matériau solide dans lequel est opérée la pénétration lors du tir. Les parties 4 et 5 peuvent être faites

de la même matière. En outre apparaît la rondelle d'arrachement et de joint 6, constituée d'après des suggestions antérieures qui peut être fixée au moyen d'une soudure par point à l'élément d'entretoise 4, 5 du projectile d'ancrage.

5 Conformément à l'invention, il est disposé sur l'élément d'entre-
toise 5 deux rondelles filetées 7 et 8 de façon telle que les rondelles af-
fleurant les surfaces terminales, situées de façon opposée l'une par rapport
à l'autre, de l'élément fileté 5. D'une manière correspondante à la constitu-
10 tion habituelle de la longueur de tels corps filetés 5, les rondelles file-
tées 7, 8 ont ainsi entre elles une distance excluant de façon absolue tout
basculement de l'axe longitudinal du projectile d'ancrage 4, 5. Par suite,
dans chaque cas, selon la mesure dans laquelle le diamètre extérieur des
rondelles filetées 7, 8 coïncide avec le diamètre intérieur de l'alésage 18
15 du canon 1 du dispositif de tir, on obtient au moins une parallélisation
de l'axe du projectile d'ancrage par rapport à l'axe mathématique de l'alé-
sage du canon, sinon un centrage plus ou moins complet de cet axe longitu-
dinal du projectile dans le canon 1.

La fig. 2 montre une autre possibilité de la constitution de
tels dispositifs qui peut être réalisée conformément à l'invention. Le pro-
20 jectile d'ancrage se compose alors, en dehors de la partie 4, de la pièce
de tête 9, d'un élément cylindrique de guidage 10, d'une constitution usuelle
qui se rattache à la pièce de tête 9, et d'une rondelle d'arrachement et de
joint 6. Il est prévu, en outre, un instrument de centrage qui consiste en
un mandrin 11 susceptible d'être introduit, avec ajustage exact, dans l'alé-
25 sage 18 du canon 1 du dispositif de tir, et en un évidement 12 dans ce man-
drin, cet évidement étant de dimensions telles qu'il puisse recevoir, avec
ajustage exact, au moins la partie du projectile d'ancrage munie de la poin-
te 13. Comme les rondelles d'arrachement et de joint 6 sont complètement fi-
xées dans le magasin à cartouche 2 à l'aide du porte-cartouches non représen-
30 té et de la culasse, un projectile d'ancrage du genre représenté se compor-
te comme une poutre encastrée d'un seul côté. Mais il convient d'observer
que la rondelle de maintien 6 comporte une paroi relativement mince. Elle
consiste, en outre, d'après les suggestions du brevet déjà mentionné, en ma-
tières malléables au moins dans la partie marginale, c'est-à-dire précisé-
35 ment dans la partie serrée, qui permettent ainsi qu'un projectile d'ancrage
centré à l'aide de l'instrument de centrage 11, 12 ne revienne pas d'une
façon élastique dans la position décentrée, mais au contraire, maintienne pen-
dant le tir la position centrée qui lui a été donnée par l'introduction de
l'instrument de centrage 11, 12 dans le canon.

40 La fig. 3 représente une autre forme d'exécution de dispositifs
constitués conformément à l'invention. Il est introduit dans l'alésage du
canon 1 des corps annulaires 14 qui consistent, par exemple, en une tôle min-
ce et qui sont produits par emboutissage. Ces corps emboutis présentent, com-
me le montre la figure, une résistance relativement élevée perpendiculaire-
45 ment à l'axe du canon 1, tandis qu'ils sont facilement compressibles et refou-
lables dans le sens axial. Ils n'empêchent donc pas la pénétration résultant
du tir, pas plus qu'ils ne nuisent après pénétration à la suite du tir, étant
donné qu'ils se compriment et se laissent refouler dans ce cas pour donner
lieu à une sorte de rondelles de soutien, ou d'éléments déterminant la profon-
50 deur de pénétration du tir. Du fait de leur rigidité qui se produit dans le
sens radial, ils sont cependant à même d'aligner, de centrer et de guider un
projectile d'ancrage pénétrant dans leur évidement central 15. Il n'est na-
turellement pas indispensable que le corps annulaire 14 soit disposé exacte-
ment à l'embouchure du canon 1. Le corps annulaire peut aussi être prévu à
55 un autre point du canon. Il n'est pas non plus indispensable que les corps
annulaires 14 soient faits de matière métallique, mais on peut au contraire
utiliser même des matières qui se désagrègent facilement lors de la pénétra-
tion résultant du tir, qui se liquéfient sous l'effet de la pression ou qui
brûlent ou se consomment sous l'effet du développement de la chaleur. L'alé-
60 sage 15 présente de préférence une conformation légèrement conique permettant
d'obtenir le centrage de façon sûre.

La fig. 4 montre un corps annulaire 16 avec une conformation différente du corps annulaire 14 de la fig. 3. Au lieu d'un évidement cylindrique creux, il est possible de prévoir un évidement 15 légèrement en forme de cône creux.

5 La fig. 5 montre un exemple d'exécution dans lequel la tige 4 du projectile d'ancrage est réunie, par la pièce de tête 9, à une calotte cylindrique creuse 17, dont la partie marginale libre comporte un léger serrage par rapport à l'alésage 18 du canon 1. Il se produit, de ce fait, des forces dirigées perpendiculairement à l'axe longitudinal du projectile d'an-
10 crage 4, 9 et se trouvant dans un rapport de symétrie de rotation avec cet axe, dès l'introduction du projectile d'ancrage 4, 9, 17 dans l'alésage 18, de sorte que le projectile d'ancrage se trouve centré de façon sûre dans le canon 1. Il n'est pas indispensable de faire affleurer la surface de tête de la calotte creuse à la surface limitant le magasin à cartouches 2 du côté
15 du canon. On peut même, avant le tir, amener le projectile d'ancrage dans la position indiquée par des traits mixtes, de façon qu'il y ait un intervalle 20 entre la surface de délimitation du magasin à cartouches 2 et la calotte creuse 17. De cet intervalle s'agrandit l'espace d'expansion, mis à la disposition des gaz de poussée au moment de la détonation, par rapport à l'
20 espace d'expansion qui se présente dans la position reproduite en traits pleins de la calotte creuse. On peut donc utiliser une calotte creuse 17 dans la forme d'exécution indiquée même pour modifier à volonté, à l'aide de cet espace d'expansion variable, la profondeur de pénétration du tir.

La fig. 6 correspond à la représentation conforme à la fig. 5, avec cette différence que ce n'est pas une partie du projectile d'ancrage
25 qui est logée dans la calotte 17, mais que l'espace creux de la calotte 17 est désormais orienté vers le magasin à cartouches 2. Pour le reste, la calotte creuse 17 est exécutée de même que la calotte creuse désignée par la même référence dans la fig. 5, de façon que, dans ce cas également, des for-
30 ces dirigées pour aligner, pour centrer et pour conduire de façon à centrer, produisent leur effet sur le projectile d'ancrage. Il est dès lors permis, en donnant différentes longueurs à la calotte creuse 17, de modifier l'espace d'expansion et par là même de faire varier les profondeurs de la pénétra-
tion lors du tir.

35 On peut enfin, selon la fig. 7, munir la calotte creuse 17 d'un bord d'arrachement et de joint 18, grâce auquel les effets d'alignement et de direction de ces modes d'isolement peuvent être réalisés.

Les calottes creuses peuvent présenter des languettes élastiques ou bien elles sont quelque peu surdimensionnées par rapport à l'alésage du
40 canon 18, de sorte que les forces qui se produisent lors de l'introduction sont utilisées pour des transformations élastiques ou plastiques.

La fig. 8 montre une forme d'exécution du moyen d'alignement dans laquelle ce moyen est constitué sous la forme d'un ressort hélicoïdal élastique. Un tel ressort hélicoïdal 20 est vissé sur la partie filetée 5 du
45 projectile d'ancrage 4 de façon telle que les sommets des pas de vis aient encore une certaine distance, bien que mesurée de façon extrêmement réduite, à partir des parois qui constituent l'alésage 18 du canon. L'épaisseur du fil métallique du ressort hélicoïdal 20 est, en outre, mesurée de façon telle que le diamètre extérieur d'une spire entière soit un peu plus grand que
50 le diamètre de l'alésage 18, la mesure de la différence étant toutefois limitée par cette exigence que le ressort hélicoïdal 20 puisse être encore facilement vissé sur le filetage 5 et que la cheville, avec le ressort hélicoïdal 20 vissé sur elle, puisse être encore facilement introduite le long de l'alésage du canon 1. Mais les faibles forces élastiques qui en résultent
55 ne sont pas nécessaires. On peut aussi choisir les conditions de façon telle que le diamètre d'une spire du ressort hélicoïdal, après le vissage du ressort hélicoïdal sur la partie filetée du projectile d'ancrage, coïncide exactement avec le diamètre de l'alésage du canon, compte tenu des tolérances habituelles des plus réduites.

60 La fig. 9 représente une cheville 21 ayant un taraudage 22. Dans

l'alésage 23 produit de ce fait est logé le ressort d'écartement 24 exécuté en forme d'épingle à cheveux. En 25, les deux branches du ressort d'écartement sont cintrées de façon convexe pour entretenir un appui solide des branches 25 le long de la partie de cheville 21 du projectile d'ancrage. Les extrémités 26 du ressort d'écartement forment un angle transversal avec le sens longitudinal du ressort d'écartement et ces extrémités s'appuient contre l'alésage 18 du canon 1, après que le projectile d'ancrage est introduit dans le canon. Il en résulte un alignement du projectile d'ancrage. Si l'on veut obtenir un centrage, on utilise deux ou plusieurs ressorts d'écartement de différentes longueurs axiales, disposés l'un par rapport à l'autre, soit à angle droit, à 120°, 90°, 72° etc. Si les extrémités 26 passent en 27 dans des prolongements dont le tracé est adapté dans une large mesure à l'alésage 18, du fait qu'il est constitué par des arcs en quarts de cercles ou en demi-cercles, on obtient une amélioration de l'alignement et du centrage, en particulier si l'on passe encore un ressort hélicoïdal 20 sur la partie cylindrique 28 du projectile d'ancrage 21, de la manière montrée à la fig. 8.

Dans la fig. 11, la référence 29 désigne la masse sur laquelle on tire et dans laquelle doit être introduit un projectile d'ancrage. On reconnaît ce projectile d'ancrage en 30 dans le canon 31 du dispositif de tir, la phase représentée étant celle qui précède immédiatement le tir. Dans cette phase, la pièce de guidage 32 pour le projectile d'ancrage est encore réunie à la tige 30 qui possède en 33 un passage en forme de cône vers la pièce de tête 34. La pièce de tête 34 constitue en 35 une plaque de tête maintenant le projectile dans le sens radial et dans le sens axial et qui a son siège entre un épaulement 36 du canon 31 et le porte-cartouches 37 pour les cartouches 38. Un filetage 39 du canon 31 sert à introduire une pièce de culasse non représentée, qui maintient le porte-cartouches 37 de façon telle que celui-ci soit à même de serrer la plaque de tête 35 entre lui et l'épaulement du canon 36. En principe, un projectile d'ancrage devrait être centré par ces mesures. Mais, avec ces projectiles d'ancrage, il s'agit d'articles produits en grande série qui ne peuvent pas être produits avec la précision qui pourrait assurer le centrage, malgré les mesures 32, 35, 36 et 37. On doit par suite prévoir des moyens particuliers de centrage. Ces moyens de centrage consistent en une seule et même pièce qui sert également à la constitution de la rondelle d'épaisseur. Cette pièce est désignée par la référence 40. Son évidement central est appliqué sur la pointe 41 de la tige 30 du projectile. La section transversale de la pièce 40 qui entoure la pointe de la tige du projectile 41 est en forme de Z. Une des branches parallèles de la section transversale est adaptée à la conformation de la pointe 41 du projectile, au moins par un de ses bords, contre l'alésage 42 du canon 31.

La fig. 12 montre les conditions au commencement de la pénétration du projectile d'ancrage dans la masse 29. Du fait du tir, la liaison constituée entièrement sous forme de soudure entre les parties 32, 35 et 34, 33 et 41 s'est trouvée résolue automatiquement. Le cône 33 agit comme coin, de sorte qu'un flux de matière première se produit de la partie la plus longue à la partie la plus courte de la rondelle annulaire 40 en forme de Z. On en arrive de ce fait successivement à la constitution des parties conformément aux 13 et 14. Dans la fig. 14, la partie 40 constitue une rondelle d'épaisseur pour la tête 34 qui détermine définitivement la position du projectile d'ancrage 34, 33, 30 et 41 dans la masse 29.

Ce qui a été expliqué de façon détaillée pour les figs. 11 à 14 s'applique de façon correspondante aux figs. 15 à 18. Il existe seulement cette différence que la pièce d'usinage n'est pas portée par le projectile d'ancrage, mais est maintenue dans un évidement 42 à l'embouchure du canon 31. De même, la conformation de la pièce 43 est différente de celle de la pièce 40. La pièce d'usinage 43 présente une section transversale qui est composée d'une partie cintrée et d'une partie rectiligne, la surface annulaire correspondant à la partie rectiligne se trouvant dans l'évidement 42 du canon 31.

Dans l'exemple d'exécution conforme à la fig. 19, la section transversale fondamentale en forme de Z de la pièce d'usinage 44 a été main-

tenue. Cependant, le bord de la pièce 44 est recourbé en 45 pour assurer une application faisant joint de la pièce d'usinage 44 contre l'alésage 42, de façon que l'endiguement du projectile d'ancrage contre les gaz propulseurs soit accru.

5

R E S U M E .

L'invention vise :

10 I.- Un procédé pour préciser la position et la trajectoire de projectiles d'ancrage à enfoncer au moyen de dispositifs de tir, caractérisé par le fait qu'avant de quitter la bouche du canon du dispositif de tir, le projectile est aligné dans le canon au moins dans le sens axial, indépendamment du guidage du projectile d'ancrage qui permet un basculement de ce projectile par suite de l'intervention d'un jeu entre le canon et le projectile d'ancrage.

15 Ce procédé peut en outre comporter les caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaisons diverses :

a.- Avant de quitter la bouche du canon du dispositif de tir, le projectile d'ancrage est aligné de façon centrée dans le canon, indépendamment du guidage du projectile d'ancrage qui permet un basculement de ce projectile par suite de l'intervention d'un jeu entre le canon et le projectile d'ancrage.

20 b.- Avant de quitter la bouche du canon du dispositif de tir, le projectile d'ancrage est guidé de façon alignée dans le canon, indépendamment du guidage du projectile d'ancrage qui permet un basculement de ce projectile par suite de l'intervention d'un jeu entre le canon et le projectile d'ancrage.

25 c.- Le projectile d'ancrage est centré avant le départ du coup, puis guidé à travers le canon avec production d'effets de centrage.

d.- Un projectile d'ancrage introduit dans le canon est soutenu avant le départ du coup en au moins deux points de sa longueur dont l'écartement exclut au moins un basculement de l'axe longitudinal du projectile.

30 e.- Un projectile d'ancrage introduit dans le canon est soutenu, avant le départ du coup et pendant le guidage du projectile à travers le canon, en au moins deux points de sa longueur dont l'écartement exclut au moins un basculement de l'axe longitudinal du projectile.

35 f.- Le projectile d'ancrage, après son introduction dans le canon du dispositif de tir, mais avant le départ du coup, est déplacé de façon telle que l'axe longitudinal du projectile coïncide avec l'axe du canon du dispositif de tir.

40 g.- Le projectile d'ancrage, après son introduction dans le canon du dispositif de tir, mais avant le départ du coup, est déplacé mécaniquement de façon telle que l'axe longitudinal du projectile coïncide avec l'axe du canon du dispositif de tir.

h.- Le projectile d'ancrage, après le départ du coup, mais avant de quitter la bouche du canon, est déplacé de façon telle que l'axe longitudinal du projectile coïncide avec l'axe du canon du dispositif de tir.

45 i.- Le projectile d'ancrage, après le départ du coup, mais avant de quitter la bouche du canon, est déplacé mécaniquement de façon telle que l'axe longitudinal du projectile coïncide avec l'axe du canon du dispositif de tir.

50 j.- Le projectile d'ancrage est centré au moyen de forces produites perpendiculairement à l'axe longitudinal du projectile et dans un rapport de symétrie de rotation avec cet axe et il est guidé à travers le canon pendant que sont maintenues au moins les influences de ces forces.

55 2.- Un dispositif pour la mise en oeuvre de procédés suivant un ou plusieurs points qui précèdent, caractérisé par des moyens d'alignement pour un projectile d'ancrage qui sont efficaces au moins dans le sens axial et sont constitués et disposés indépendamment d'éléments de guidage du projectile d'ancrage qui permettent un basculement du projectile par suite de l'intervention d'un

jeu entre le canon et le projectile d'ancrage.

Ce dispositif peut, en outre, présenter les caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaisons diverses :

- 5 a.- Sur le projectile d'ancrage sont disposés au moins deux éléments de guidage avec un écartement excluant tout basculement du projectile d'ancrage.
- b.- Au moins une rondelle taraudée de guidage est disposée sur chacune des parties terminales du corps fileté d'un projectile d'ancrage.
- 10 c.- Un mandrin est susceptible d'être introduit, bien ajusté, dans le canon du dispositif de tir, avant le départ du coup, et est susceptible d'en être retiré avant le départ du coup, le dit mandrin comportant un évidement bien ajusté pour recevoir au moins la pointe du projectile d'ancrage.
- 15 d.- Des corps annulaires sont susceptibles d'être introduits, bien ajustés, dans le canon du dispositif de tir avant le départ du coup et sont pourvus de passages cylindriques creux pour les projectiles d'ancrage, la conformation de ces corps annulaires pouvant être déterminée, le cas échéant, du fait de leur constitution de corps de tôle emboutie, de façon telle qu'ils interviennent, après la pénétration du projectile, en qualité de corps servant de rondelles.
- 20 e.- L'évidement central des corps annulaires présente un abord légèrement conique.
- f.- Le projectile d'ancrage est maintenu dans des corps enroulés en forme de pas de vis.
- g.- Le projectile d'ancrage est maintenu de façon élastique dans le canon.
- 25 h.- Le projectile d'ancrage est maintenu dans une calotte cylindrique, creuse et allongée, avec un serrage légèrement élastique de ses parois extérieures contre le canon.
- i.- Les moyens de maintien et d'alignement sont constitués par des ressorts hélicoïdaux s'appliquant de façon légèrement élastique contre le canon.
- 30 j.- Le moyen de maintien et d'alignement est constitué par un ressort hélicoïdal dont la longueur axiale exclut tout basculement du projectile d'ancrage et dont l'épaisseur du fil est déterminée de façon telle que le ressort hélicoïdal soit, d'une part, susceptible d'être vissé à la façon d'un écrou sur le filetage du projectile d'ancrage et, d'autre part, s'applique avec une légère pression élastique contre la paroi constituant l'alésage du canon.
- 35 k.- Les moyens de maintien et d'alignement sont constitués par des ressorts d'écartement exécutés sous la forme d'épingles à cheveux comportant des branches cintrées de façon convexe.
- l.- Des prolongements se raccordant aux branches du ressort hélicoïdal, perpendiculairement à l'axe longitudinal du ressort d'écartement, les dits prolongements étant adaptés au tracé des parois limitant l'alésage du canon, sur une partie de la périphérie des dites parois.
- 40 m.- Une partie du projectile d'ancrage est logée dans la calotte cylindrique creuse.
- n.- La surface de la tête de la calotte s'appuie sur la surface de tête du projectile d'ancrage.
- 45 o.- La calotte et le projectile d'ancrage sont reliés ensemble par une soudure par points.
- p.- Un anneau d'arrachement et de joint se raccorde à la tête de la calotte cylindrique creuse.
- 50 q.- Le projectile d'ancrage est constitué comme support des moyens de centrage du projectile et de la pièce d'usinage constituant le point d'appui.
- r.- Le canon du dispositif servant au développement du choc des gaz de poussée est constitué comme support du moyen de centrage du projectile et de la

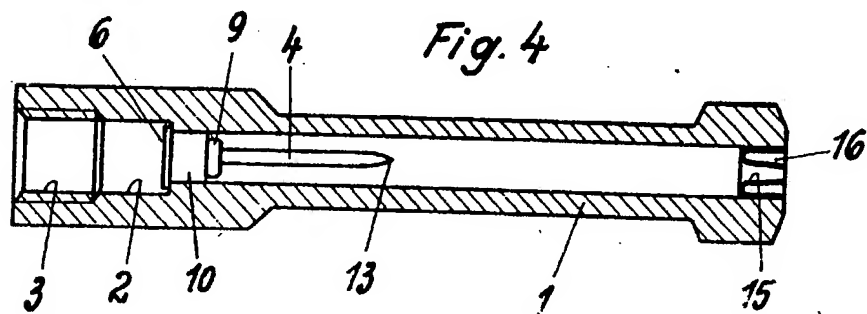
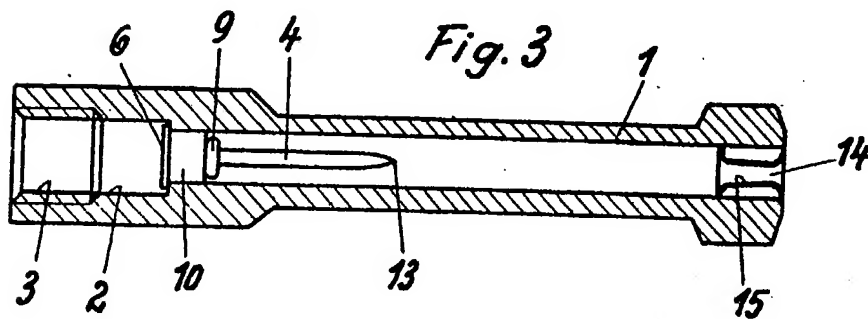
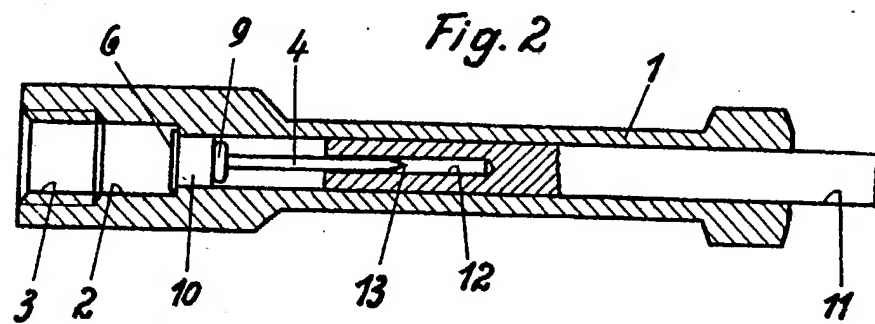
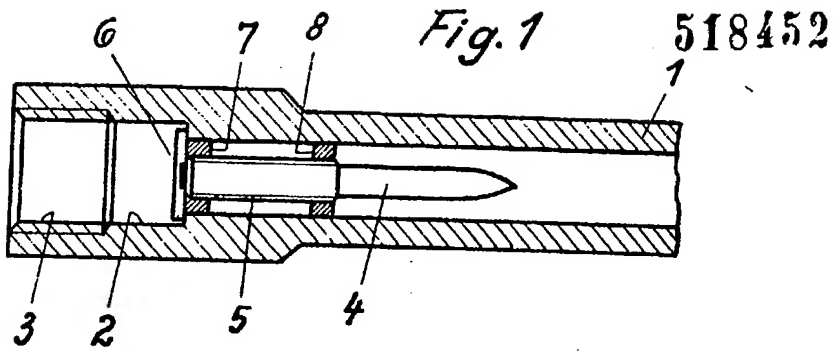
pièce d'usinage constituant le point d'appui.

- 5 s.- La pièce d'usinage se compose de matières tenaces, déformables sous l'effet des forces de choc et résistantes à la pression après la déformation, telles que la fonte, l'acier puddlé, l'acier forgé, l'acier fondu au creuset, ou autres matières similaires.
- t.- La pièce d'usinage est constituée sous la forme d'un corps creux ouvert du côté de la masse sur laquelle on tire et évidé au centre pour recevoir une partie de préférence amincie du projectile d'ancrage.
- 10 u.- La section transversale de l'anneau de matière qui entoure le projectile d'ancrage est en forme de Z, la surface annulaire qui correspond à l'une des branches parallèles de la section transversale étant adaptée à la conformation de la partie du projectile d'ancrage sur laquelle elle s'applique, tandis que la surface annulaire qui correspond à l'autre branche parallèle de la section transversale en forme de Z appartient, au moins par l'un de ses bords, à la
- 15 surface cylindrique creuse constituée par l'alésage du canon du dispositif de tir.
- v.- Les passages entre les branches parallèles et obliques de la section transversale en forme de Z sont arrondis d'une façon correspondant aux surfaces annulaires.
- 20 w.- La surface annulaire s'appliquant contre l'alésage du canon est munie d'un bord recourbé.
- x.- La section transversale est composée d'une partie cintrée et d'une partie rectiligne, la surface annulaire qui correspond à la partie cintrée de la section transversale appartenant, au moins par un des bords de la surface li-
- 25 mitant le projectile d'ancrage, à une zone de contact des deux éléments, tandis que la surface annulaire qui correspond à la partie rectiligne est limitée par des plans parallèles au plan limitant la masse sur laquelle on tire.
- y.- La bouche du canon comporte un évidement dans lequel peut être reçue la
- 30 surface annulaire correspondant à la partie rectiligne de la section transversale.

P.PON. : PERENA S.A.

Mandataire : OFFICE DES INVENTIONS.

en annexe 4 dessins.



518452

Fig. 5

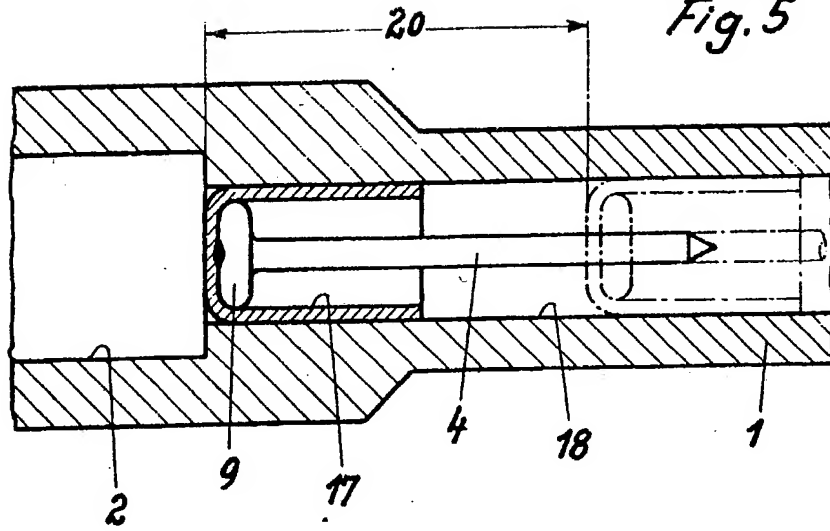


Fig. 6

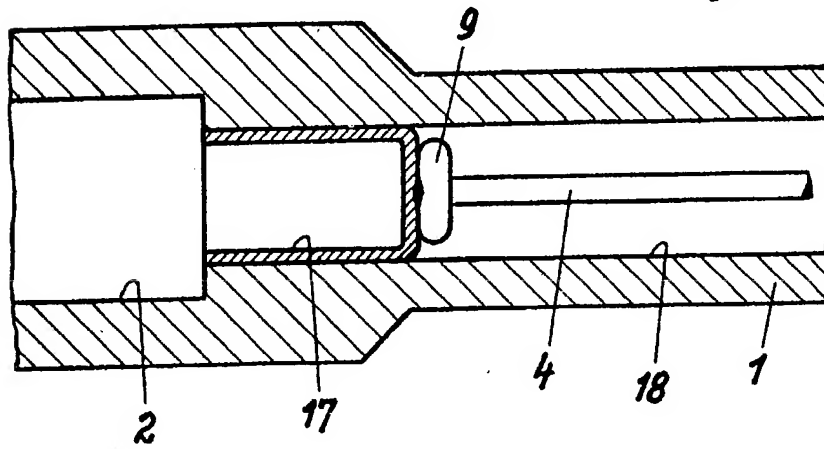


Fig. 7

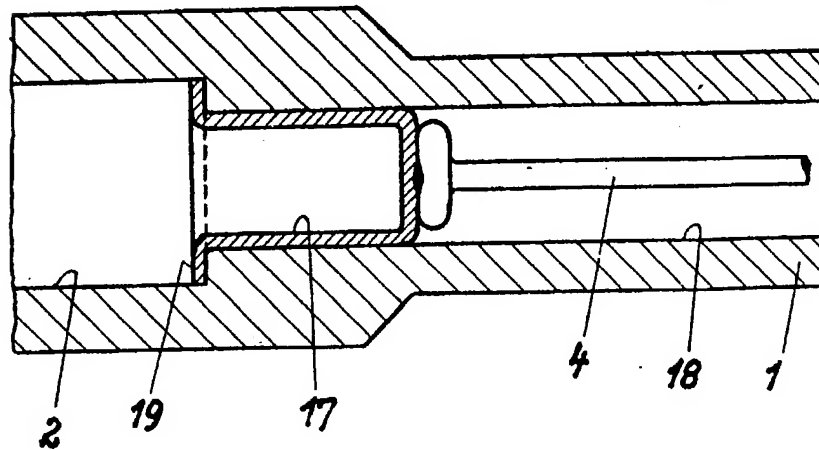


Fig. 8

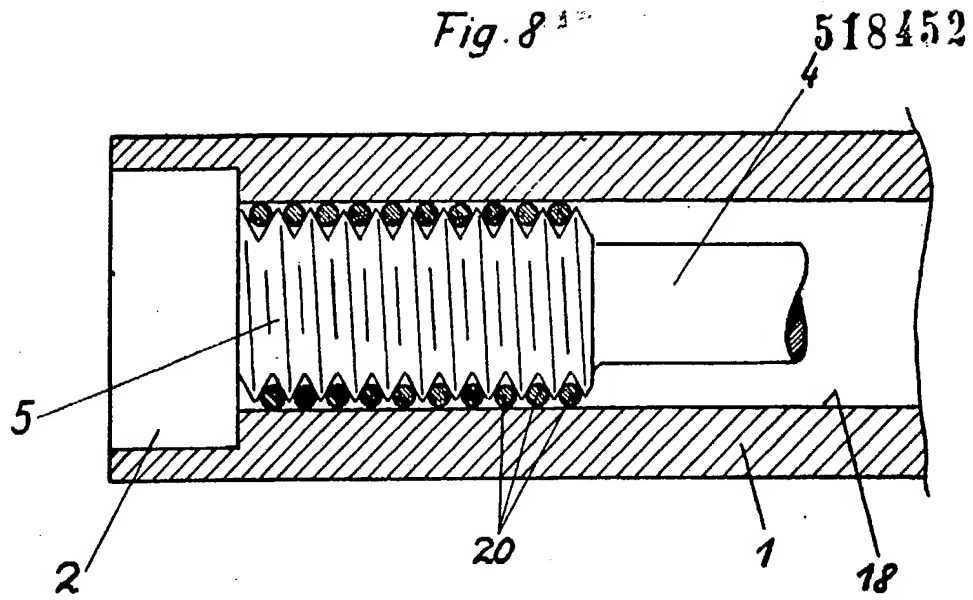


Fig. 9

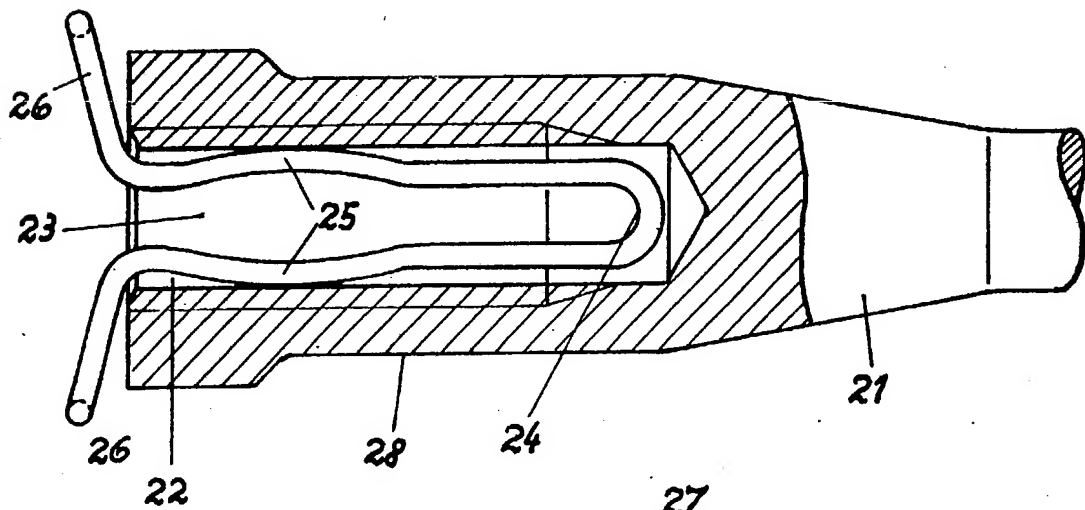
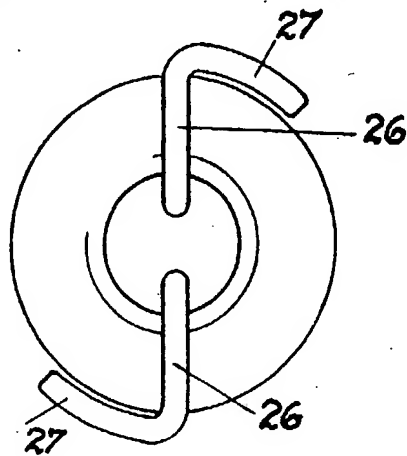


Fig. 10



518452

Fig. 19

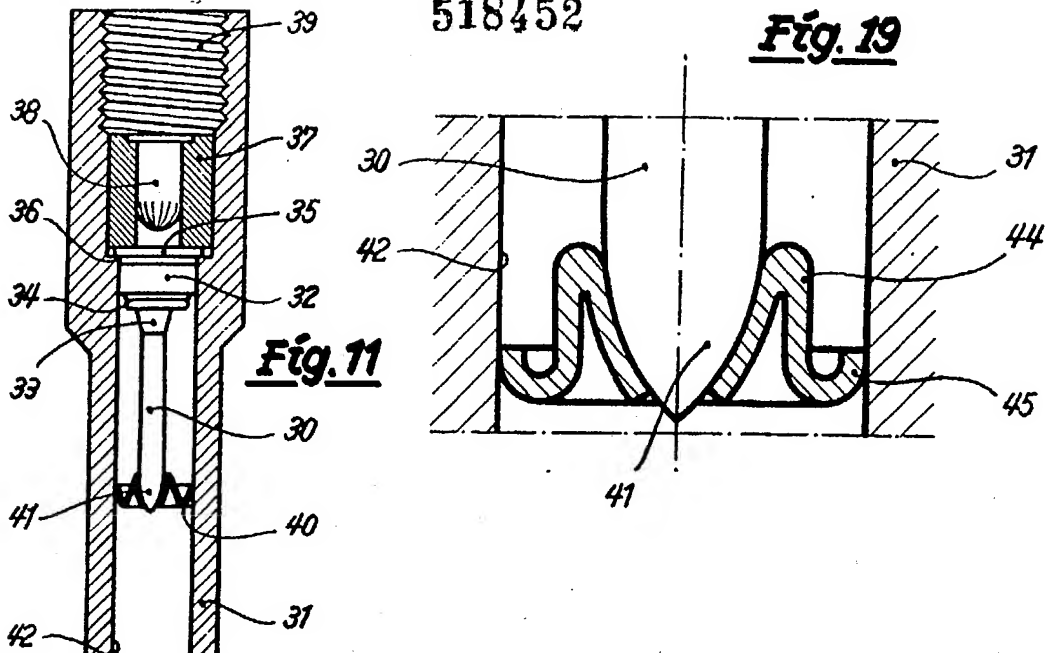


Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

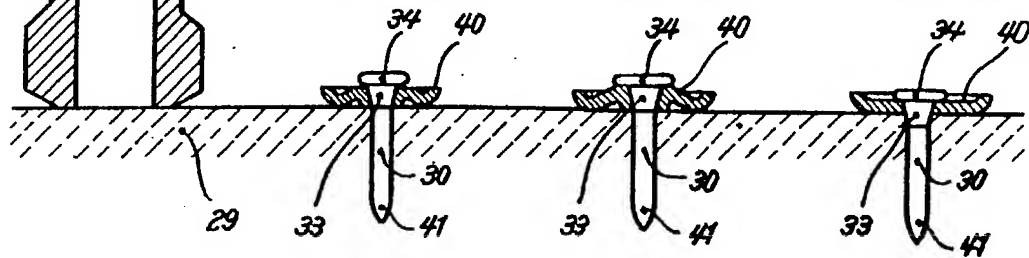


Fig. 15

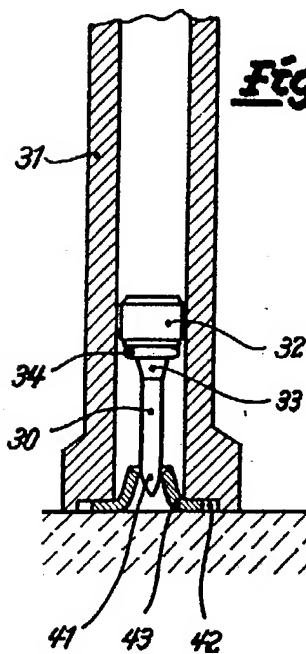
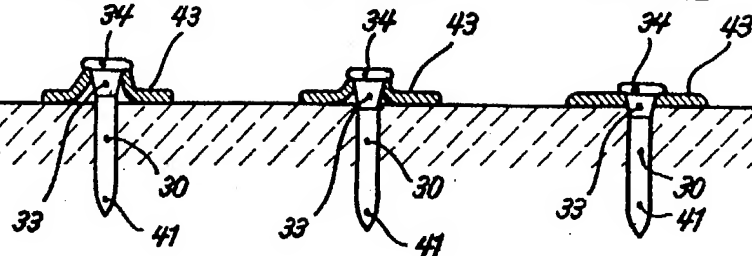


Fig. 16

Fig. 17

Fig. 18



This Page Blank (uspto)